

**DIRECTION ASSISTEE POUR VEHICULES AUTOMOBILES(A1) DIRECTION
ASSISTEE POUR VEHICULES AUTOMOBILES**

Patent number: FR2507142
Publication date: 1982-12-10
Inventor:
Applicant: ADAMOWICZ SERGE (FR)
Classification:
- **international:** B62D5/04
- **european:** B62D5/04
Application number: FR19810011134 19810605
Priority number(s): FR19810011134 19810605

Abstract not available for FR2507142

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 507 142

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 11134**

(54) Direction assistée pour véhicules automobiles.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 7). B 62 D 5/04.

(22) Date de dépôt 5 juin 1981.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 10-12-1982.

(71) Déposant : ADAMOWICZ Serge, résidant en France.

(72) Invention de : Serge Adamowicz.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : S.A. Fedit-Loriot,
38, av. Hoche, 75008 Paris.

DIRECTION ASSISTEE POUR VEHICULES AUTOMOBILES.

La présente invention concerne une direction assistée pour véhicules automobiles.

Les directions assistées généralement commercialisées jusqu'à présent sont du type à assistance hydraulique et nécessitent donc la présence d'une centrale de pression hydraulique qui, sur les voitures de modèles courants, n'est en général pas prévue d'origine. Ce type de direction assistée est donc relativement coûteux, ce qui fait que son application est pratiquement limitée à des voitures de moyenne ou forte cylindrée.

On connaît également des directions assistées du type à assistance électrique.

Les directions assistées connues de ce deuxième type comprennent essentiellement : un moteur électrique d'assistance dont l'arbre est en liaison mécanique avec l'un des éléments du mécanisme de direction, notamment la colonne de direction ; un dispositif capteur et mesureur d'effort interposé dans le mécanisme de direction, notamment un dispositif capteur de couple monté sur la colonne de direction, pour détecter et mesurer l'effort exercé par le conducteur sur le volant de direction ; et un ensemble électronique de mise en forme et d'amplification du signal fourni par le capteur, adapté à régler l'alimentation du moteur électrique, en sens et en grandeur, pour fournir l'assistance désirée.

Ces directions assistées du deuxième type sont plus simples et moins coûteuses que celles du premier type, elles peuvent être installées sur des véhicules dépourvus de centrale hydraulique, mais elles présentent l'inconvénient, comme en général les directions assistées du premier type, qu'on doit prévoir un élément élastique dans le mécanisme de direction, par exemple une partie amincie dans la colonne de direction pour former une barre de torsion, dont le capteur précité mesure les déformations. L'introduction d'un tel élément élastique dans la direction est défavorable à la précision de la conduite, il nuit à l'intégrité de la colonne de direction et il oblige à prévoir une colonne de direction spéciale pour

les voitures pourvues d'une direction assistée.

La présente invention a pour but de réaliser une direction assistée du second type précité, c'est-à-dire à assistance par un moteur électrique, mais ne présentant pas l'inconvénient ci-dessus, du fait que la colonne de direction peut rester d'une seule pièce, sans nécessiter l'interposition d'aucun élément élastique déformable, grâce à une sensibilité améliorée de l'ensemble capteur dispositif de transmission des signaux du capteur au moteur électrique.

L'invention a pour objet une direction assistée du second type précité dans laquelle le dispositif capteur de couple comprend : deux éléments de montage 26-26' montés chacun solidaire sans jeu de la colonne de direction 4, la zone de solidarisation 30 du premier élément 26 sur la colonne de direction étant espacée de la zone de solidarisation 30' du second élément 26' sur ladite colonne, l'intervalle L de ladite colonne compris entre lesdites zones 30-30' ayant la même section que le reste de ladite colonne ; au moins un organe déformable élastique 32 qui est interposé entre lesdits deux éléments de montage et qui est en liaison mécanique avec ceux-ci ; et au moins un capteur de déformation 38-38' qui est associé au dit organe élastique et qui traduit toute déformation dudit organe par une variation d'une grandeur électrique.

Suivant une forme préférée de réalisation de l'invention, l'organe déformable élastique précité est constitué par une lame flexible allongée, disposée sensiblement parallèlement à la colonne de direction, dont une extrémité est encastrée dans le premier élément de montage et dont l'autre extrémité opposée est en liaison de contact avec le second élément pour suivre les déplacements angulaires du second élément par rapport au premier élément lorsque la colonne de direction est soumise à un couple de torsion.

De préférence, le capteur de déformation comprend au moins une jauge de contrainte, notamment un ensemble classique de quatre jauge de contrainte montées en pont, qui sont collées sur la lame flexible allongée.

Dans les directions assistées déjà connues, qu'elles soient du type hydraulique ou électrique, on a déjà proposé et appliqué des moyens pour faire varier le taux d'assistance

en fonction de certains paramètres de fonctionnement du véhicule. C'est ainsi que l'assistance est diminuée ou annulée aux vitesses normales ou rapides du véhicule alors qu'elle est maximale aux vitesses lentes, notamment pour faciliter les manœuvres
5 de parcage et la conduite en ville.

- Un moyen proposé consiste, par exemple, à faire mettre en service automatiquement l'assistance lorsque le levier de changement de vitesse est en 1ère, 2ème ou marche arrière et à supprimer cette assistance lorsque le levier est en 3ème ou 4ème.
10 Un autre moyen proposé consiste à asservir le taux d'application du signal en fonction inverse de la vitesse par un asservissement de l'amplificateur à un signal produit par le tachymètre.

Bien entendu, ces moyens connus peuvent être appliqués à une direction assistée suivant l'invention, mais, suivant une
15 forme avantageuse de réalisation, on agence l'ensemble électronique de mise en forme et d'amplification du signal fourni par le capteur pour que cet ensemble délivre un courant de sortie croissant avec le signal d'entrée suivant une loi non linéaire telle que le taux d'assistance croisse avec la valeur du couple
20 résistant de la direction.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre et à l'examen des dessins annexés qui représentent, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation de l'invention. Sur ces dessins :

- 25 - la figure 1 est une vue schématique montrant les éléments essentiels d'une direction assistée suivant l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont deux vues à 90° d'un dispositif capteur de couple monté sur une colonne de direction ;
- la figure 4 montre une variante de ce dispositif capteur ;
30 - la figure 5 est une représentation du dispositif de mise en forme et d'amplification des signaux fournis par le capteur ;
- les figures 6 et 7 sont des vues longitudinale et en coupe d'un autre mode de réalisation du dispositif capteur ;
35 - la figure 8 représente encore une autre variante du dispositif capteur ;
- les figures 9 et 10 sont des vues en coupe longitudinale et radiale d'une autre variante du dispositif capteur.

On a représenté schématiquement sur la figure 1 une direction assistée du second type précité connu qui comprend essentiellement : un volant de direction 2 ; une colonne de direction 4 ; un boîtier de direction 6 ; des barres de direction 8 qui commandent les roues avant 10 du véhicule ; un dispositif capteur de couple 12 monté sur la colonne de direction 4 ; un moteur électrique 14 qui est fixé sur un bâti 16 solidaire du châssis du véhicule et dont le pignon de sortie 18 engrène avec une roue dentée 20 calée sur la colonne de direction 4 ; et la batterie 22 du véhicule qui alimente le moteur 14, sous la dépendance d'un ensemble électronique 24 de mise en forme et d'amplification du signal fourni par le dispositif capteur 12.

On a représenté sur les figures 2 et 3 en élévation et en plan un mode de réalisation du dispositif capteur pour une direction assistée suivant l'invention.

Ce dispositif comprend un premier élément de montage 26 qui est monté solidaire sans jeu sur la colonne de direction 4, par exemple au moyen de vis 28 ou d'un collier et un deuxième élément de montage 26' monté également solidaire sur la colonne de direction 4 par des moyens de fixation analogues, la zone 30 de solidarisation du premier élément étant espacée de la zone 30' de solidarisation du second élément, par exemple d'un intervalle L de l'ordre de 4 fois au moins le diamètre D de la colonne 4. Dans l'intervalle L entre les deux éléments de montage 26-26', la colonne de direction n'est pas amincie pour en diminuer le diamètre, c'est-à-dire que cette colonne conserve son intégrité.

Dans l'un des éléments de montage, par exemple l'élément 28, une extrémité 31 d'une lame flexible allongée 32 est encastree et fixée par des vis 34, cette lame étant orientée sensiblement parallèlement à l'axe 6 de la colonne 4. L'autre extrémité 31' de la lame flexible prend appui sur une pièce de butée 36 portée par le second élément de montage 26'. De préférence, cette pièce de butée 36 est réglable. Elle peut être constituée par une vis permettant de régler la force d'appui de la lame de façon que l'extrémité 31' de cette lame porte toujours contre la butée et suive les déplacements angulaires relatifs de

l'élément de montage 26' par rapport à l'élément 26 lorsque la colonne 4 est soumise à un couple de torsion.

De préférence, la lame flexible 32 est préchargée pour tendre d'elle-même à être toujours en contact avec la butée 36, 5 quel que soit le sens du couple appliqué.

Un ensemble de jauge de contrainte, 38-38' est collé sur chaque face de la lame flexible 32 et traduit, sous forme d'une variation de résistance électrique, les déformations subies par la lame flexible, cette variation traduisant le sens 10 et la grandeur du couple résistant de la colonne de direction.

On a représenté, sur la figure 2, une lame flexible 32 de forme effilée, à structure isodéformable, mais on peut prévoir également une lame présentant, dans sa partie médiane, une portion plus étroite, de flexion préférentielle, sur laquelle 15 seront collées les jauge de contrainte.

On a représenté, en variante sur la figure 4, un dispositif capteur dans lequel l'élément de montage 26' comporte deux butées d'appui 40-40' qui encadrent sensiblement sans jeu l'extrémité 31' de la lame flexible. De cette façon, la lame 20 est déformée dans un sens ou dans un autre, sans qu'il soit nécessaire de lui appliquer une précharge. Les butées 40-40' ont une faible surface de contact (pointe ou sphère) avec la lame flexible et sont parfaitement alignées pour ne pas imposer de contrainte de torsion à cette dernière, mais seulement une flexion.

Quel que soit le mode de réalisation choisi, il est clair 25 qu'on peut augmenter le déplacement angulaire relatif entre les deux éléments de montage 26-26', sous l'effet d'un couple donné, en accroissant l'intervalle L entre ces deux éléments, ce qui permet d'obtenir la sensibilité désirée pour le dispositif capteur, sans interposition d'aucun organe élastique ou barre de torsion dans la colonne de direction.

On a représenté, schématiquement sur la figure 5, un exemple 30 d'un ensemble électronique 24 de mise en forme et d'amplification du signal fourni par le capteur.

Les résistances 42 et 42' des jauge 38-38' sont insérées 35 dans un circuit tel qu'elles constituent avec des résistances constantes de même valeur 44 et 44' un pont de Wheatstone dont les extrémités sont respectivement reliées à une ligne + 46 et à une ligne - 46', provenant de la batterie 22 du véhicule.

Bien entendu, les résistances 44 et 44' peuvent être remplacées par des jauge fixées côte à côte avec les précédentes 38'38', et connectées électriquement de façon que les effets de leurs variations de résistance s'ajoutent. Inversement, 5 d'ailleurs, rien ne serait changé au principe de fonctionnement si une seule jauge était employée, la seconde étant remplacée par une résistance fixe choisie de façon que le pont soit équilibré au repos.

Lorsqu'aucun couple n'est appliqué à l'arbre 4, le pont 10 est équilibré, et les noeuds 48-50 du pont sont au même potentiel. Lorsqu'on applique à l'arbre 4 un couple quelconque, la résistance de l'une des jauge diminue cependant que celle de l'autre augmente ; il apparaît alors entre 48 et 50 une différence de potentiel dont le sens dépend du sens du couple, et 15 qui est sensiblement proportionnelle à la variation de résistance des jauge, donc au couple.

La différence de potentiel entre 48 et 50 est appliquée aux bornes 52-52' d'un circuit amplificateur 54 de conception classique, l'alimentation de puissance de celui-ci étant faite, 20 par l'intermédiaire de bornes 56-56', à partir des lignes + et - de l'installation générale. L'amplificateur 54 fournit, à ses bornes de sortie une tension qui est fonction croissante de la tension à l'entrée, et dont le sens s'inverse en même temps que celui de la tension d'entrée. Les bornes de sortie 58-58' 25 sont reliées aux balais 60,60' du moteur à courant continu 14. Le moteur 14 est à enroulements séparés, ou encore possède un inducteur à aimants permanents, afin que son sens de rotation dépende du signe de la tension appliquée à ses balais. Il est de plus d'un genre analogue à celui des "moteurs-couple", 30 utilisés dans certains servo-mécanismes, qui sont capables de délivrer des couples importants à basse vitesse (moteurs dits à entrefer plan).

En variante, le circuit 54 peut être un dispositif de mise en forme et d'amplification qui "hache" le courant continu de l'installation générale en forme rectangulaire de telle sorte que l'on obtienne à la sortie un courant de tension alternativement nulle ou égale à une valeur constante, dont l'effet sur un moteur à courant continu est celui d'un courant continu dont la tension serait avec la tension d'entrée dans un

rapport égal à celui des temps à tension non nulle à la période.

Dans une direction assistée, on cherche souvent à faire varier l'assistance en fonction de la vitesse du véhicule, un haut degré d'assistance étant nécessaire seulement à basse vitesse, et notamment pour les manoeuvres.

Une direction assistée suivant l'invention, de toute évidence, se prête particulièrement bien à un tel asservissement à la vitesse, puisqu'il suffit d'asservir le taux d'amplification du circuit 54 à l'indicateur de vitesse du véhicule ou à la position du levier de changement de vitesse.

Mais on peut obtenir de manière particulièrement simple un résultat équivalent, en agençant le dispositif 24 de manière que la tension de sortie (ou la tension équivalente, dans le cas du courant "haché") soit une fonction ^{croissante}/suivant une loi non linéaire du signal d'entrée : le couple nécessaire pour actionner la direction étant maximal à l'arrêt, et décroissant rapidement quand la vitesse croît. Un système dans lequel le taux d'assistance, au lieu d'être une constante, est une fonction croissante du couple, se comporte de la même manière qu'un système à assistance asservie à la vitesse.

Les figures 6 et 7 montrent un autre mode de réalisation du dispositif capteur de couple. Le premier élément de montage comprend un manchon métallique 26 emmanché à force, ou solidarisé par tout autre mode d'assemblage, sur la colonne de direction 4. Le manchon 26 est prolongé par une demi-coquille 62. Le deuxième élément de montage est identique et comprend un manchon 26', prolongé par une demi-coquille. Les deux manchons sont montés avec un intervalle L. Une fois montés sur l'arbre, les bords longitudinaux 64-64' des demi-coquilles laissent subsister entre elles un intervalle 68-68' de quelques 1/10 de millimètre

L'organe déformable élastique est constitué par une plaque de métal mince 70-70' soudée ou collée aux demi-coquilles et formant un pont sur l'intervalle 68-68'. Si un couple de torsion est appliqué à l'arbre 4, l'un des intervalles 68 s'agrandit tandis que l'autre, 68', diminue. Des jauge de contrainte 38-38'

sont collées sur les plaquettes 70-70' et détectent les déformations des plaquettes, donc le couple appliqué.

Au montage, une précontrainte en tension est appliquée aux plaquettes 70-70' pour éviter tout "flambage" sur la plaque qui se raccourcit. Là encore, le couple est mesuré en sens et en grandeur par les jauge.

En variante, l'organe déformable élastique interposé dans l'intervalle 68 entre les bords des demi-coquilles peut être constitué directement par deux capteurs de pression 72-72' (figure 8) par exemple des capteurs à céramique piézo-électrique fournissant un signal de tension, qui traduit en signe et en grandeur la déformation apparaissant dans l'intervalle 68-68' sous l'effet d'un couple appliqué à la colonne de direction.

Les capteurs de pression peuvent aussi être constitués par des feuilles de "caoutchouc conducteur" dont la résistance varie avec la pression qui leur est appliquée, et par conséquent se comportent de manière analogue aux jauge de contrainte et peuvent être utilisées suivant le même schéma qu'elles. Bien entendu, la grandeur de l'intervalle 68-68' dans ces deux derniers cas doit être adaptée aux dimensions des capteurs.

Dans la variante de l'invention représentée sur les figures 9 et 10, les deux éléments de montage montés solidaires sans jeu de la colonne de direction 4 sont constitués par un collier 26 et par un plateau radial plein 26', distants d'un intervalle L.

Le collier 26 est prolongé par un manchon rigide 74 entourant la colonne de direction 4 avec jeu. L'élément déformable élastique est constitué, dans cette variante, par un plateau radial ajouré 76 qui est représenté sur la figure 10. Ce plateau comprend : une couronne extérieure 78 qui est fixée à la périphérie du plateau plein 26' ; une bride intérieure 80 qui est solidaire de l'extrémité du manchon 74 opposée au collier 26 ; et au moins deux bras radiaux flexibles 82 reliant la couronne 78 et la bride 80. Sur ces bras radiaux sont collés des jauge de contrainte 38-38'.

Lorsque, sous l'effet d'un couple, la colonne de direction subit une torsion, cette torsion, sur la longueur L, se traduit par une déformation des bras flexibles 82, déformation qui est mesurée par les jauge 38-38'. Le signal de déformation

2507142

mesurée sur un des bras est ajouté au signal recueilli sur l'autre bras de façon à obtenir le signal de sortie de plus élevé possible. Bien entendu, on pourrait prévoir trois ou quatre bras déformables radiaux au lieu de deux seulement.

REVENDICATIONS

1. Direction assistée pour véhicules automobiles du type qui comprend : un moteur électrique d'assistance(14) dont l'arbre est en liaison mécanique avec l'un des éléments du mécanisme de direction, notamment la colonne de direction(4); un dispositif capteur et mesureur d'effort interposé dans le mécanisme de direction, notamment un dispositif capteur de couple(12) monté sur la colonne de direction pour détecter et mesurer l'effort exercé par le conducteur sur le volant de direction(2); et un ensemble électronique(24) de mise en forme et d'amplification du signal fourni par le capteur, adapté à régler l'alimentation du moteur électrique , en sens et en grandeur, pour fournir l'assistance désirée ; ladite direction assistée étant caractérisée en ce que le dispositif capteur de couple (12) comprend : deux éléments de montage (26-26') montés chacun solidaire sans jeu de la colonne de direction (4), la zone de solidarisation (30) du premier élément (26) sur la colonne de direction étant espacée de la zone de solidarisation 30' du second élément(26') sur ladite colonne, l'intervalle L de ladite colonne compris entre lesdites zones (30-30') ayant la même section que le reste de ladite colonne ; au moins un organe déformable élastique 32 qui est interposé entre lesdits deux éléments de montage et qui est en liaison mécanique avec ceux-ci ; et au moins un capteur de déformation (38-38') qui est associé audit organe élastique et qui traduit toute déformation dudit organe par une variation d'une grandeur électrique.

2. Direction assistée suivant la revendication 1 caractérisée en ce que l'organe déformable élastique précité est constitué par une lame flexible allongée(32), disposée sensiblement parallèlement à la colonne de direction (4), dont une extrémité (31) est encastrée dans le premier élément de montage (26) et dont l'extrémité opposée (31') est en liaison de contact avec une partie (36-40) du second élément (26'), pour suivre les déplacements angulaires du second élément par rapport au premier élément lorsque la colonne de direction est soumise à un couple de torsion.

2507142

3. Direction assistée suivant la revendication 2 caractérisée en ce que l'extrémité (31') de la lame flexible (32) est en contact d'appui par une seule de ses faces avec une partie (36) du second élément (26') et en ce que ladite lame présente 5 une précharge l'obligeant à demeurer toujours en contact avec ladite partie (36).

4. Direction assistée suivant la revendication 2 caractérisée en ce que l'extrémités (31') de la lame flexible (32) est sensiblement en contact d'appui par ses deux faces opposées 10 avec deux organes d'appui (40-40') se faisant face qui sont portés par le second élément de montage (26').

5. Direction assistée suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que le capteur de déformation comprend au moins une jauge de contrainte (38-38') collée 15 sur ledit organe déformable (32).

6. Direction assistée suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que l'ensemble électronique (24) est agencé pour fournir un signal de sortie qui est une fonction croissante non linéaire du signal d'entrée 20 fourni par le dispositif capteur.

7. Direction assistée suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'ensemble électronique (24) est agencé pour fournir un signal de sortie haché rectangulaire.

25 8. Direction assistée suivant l'une des revendications 1 ou 4 à 7, caractérisée en ce que le premier élément de montage comprend un manchon (26) prolongé par une demi-coquille (62) ; en ce que le second élément de montage est identique au premier et monté symétriquement sur la colonne (4) ; et en ce 30 que l'organe déformable élastique (32) forme un pont dans l'intervalle (68) existant entre les bords (64-64') des demi-coquilles.

35 9. Direction assistée suivant la revendication 8 caractérisée en ce que le capteur est un capteur (72) sensible à la pression et en ce que ledit capteur est logé entre les bords en regard (64-64') des demi-coquilles.

2507142

10. Direction assistée suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'intervalle L de la colonne (4) compris entre les zones de fixation (30-30') des deux éléments de montage a une longueur au moins égale à 5 4 fois le diamètre D de la colonne (4).

11. Direction assistée suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le moteur électrique (14) est un moteur à aimants permanents à entrefer plan.

1/3

2507142

FIG.1

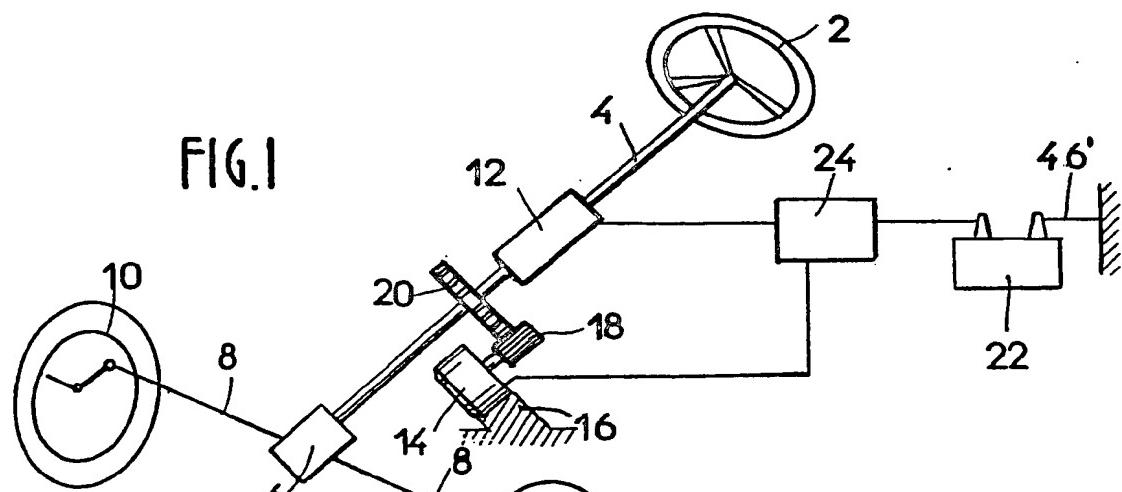


FIG.2

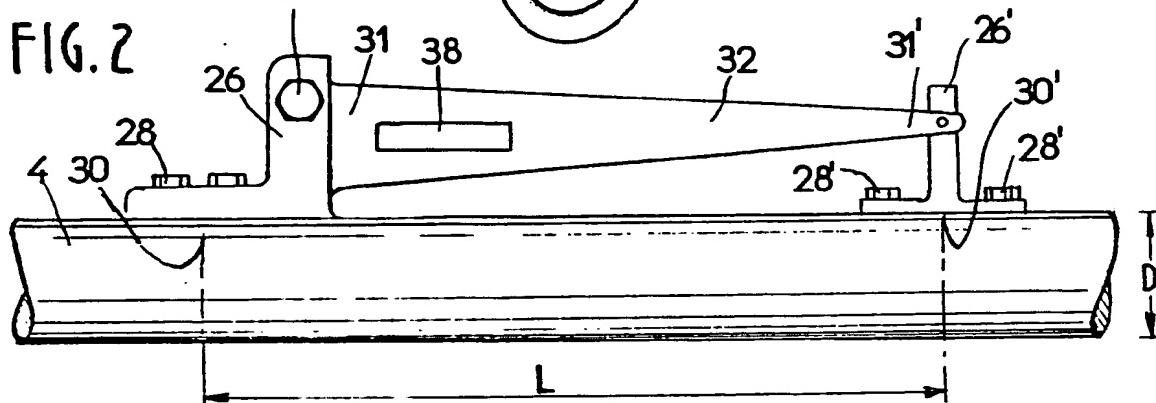


FIG.3

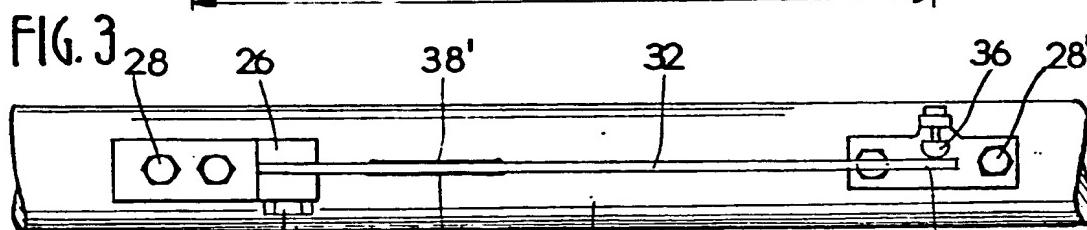
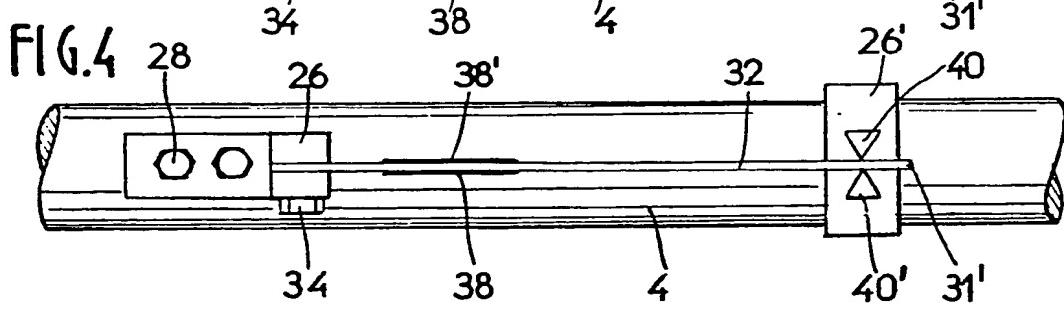


FIG.4



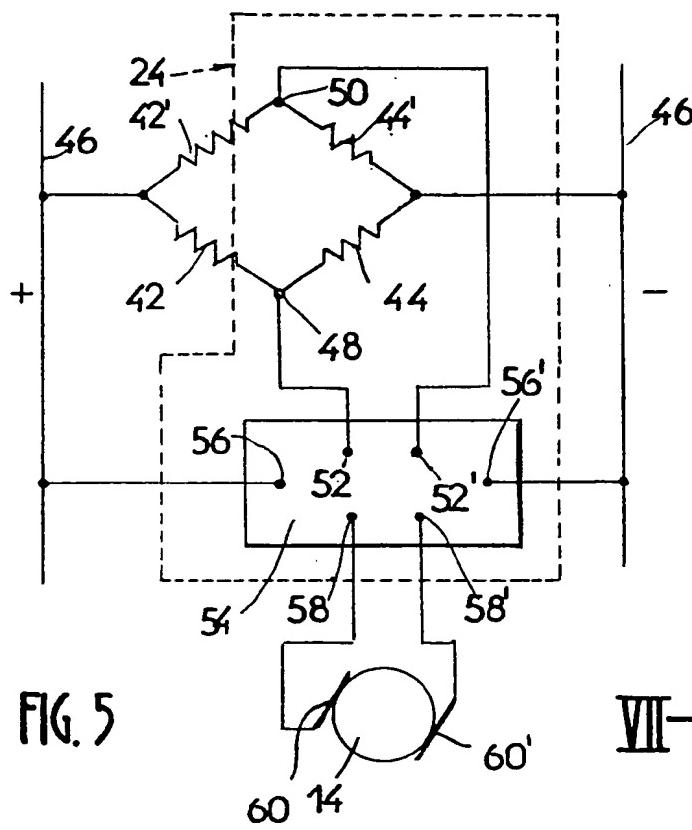
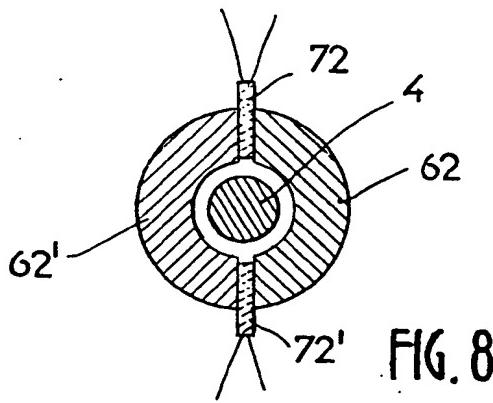
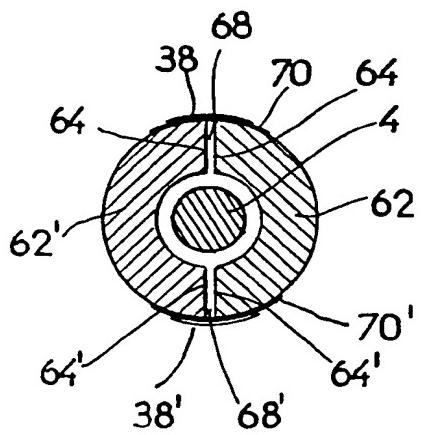
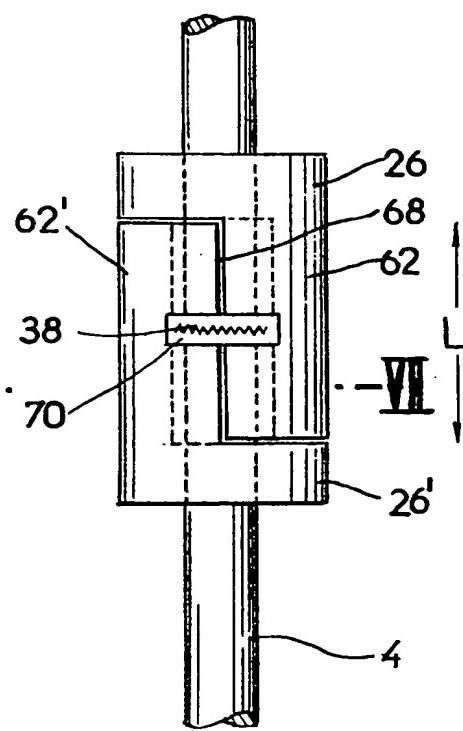


FIG. 6



2507142

313

FIG. 9

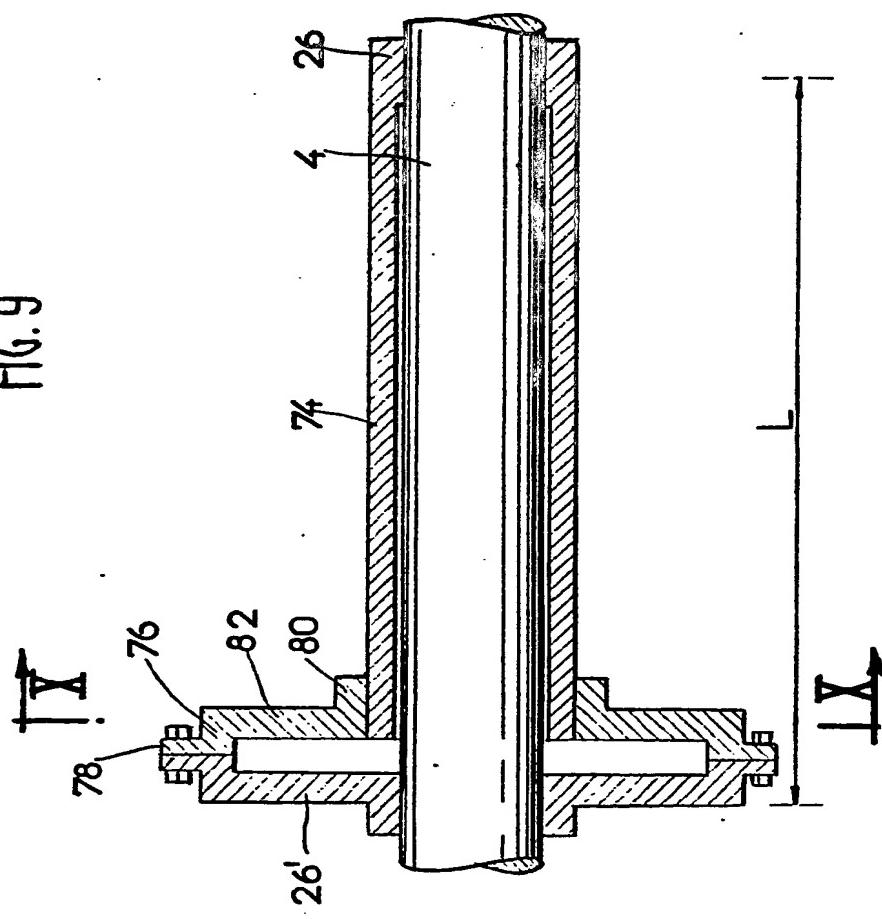


FIG. 10

